

Der Keimbefall der Wundumgebung bei handchirurgischen Eingriffen

von
Frank Emmrich
aus
Coburg

1973 # 414

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. L. Demling
Referent: Priv.-Doz. Dr. J. Geldmacher
Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann
Tag der mündlichen Prüfung: 21. 8. 1973

In Dankbarkeit

meinen Eltern

gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Untersuchungsgang	2
a) Patientengut	2
b) Hautdesinfektion	3
c) Bakteriologie	3
d) Die normale Keimflora der Haut	4
III. Ergebnisse	5
a) Sterile Eingriffe	5
b) Frische Handverletzungen ...	9
c) Vergleich	13
IV. Diskussion	16
V. Zusammenfassung	34
VI. Literaturverzeichnis	35

I. Einleitung

Oberster Gesichtspunkt für die Durchführung handchirurgischer Eingriffe ist eine möglichst weitgehende Erhaltung der Funktionsfähigkeit dieses für den Menschen außerordentlich wichtigen Organes.

Um einen optimalen Erfolg chirurgischer Eingriffe zu erzielen, müssen zwei Voraussetzungen erfüllt werden: einmal muß bei jedem Eingriff unter möglichst sterilen Bedingungen gearbeitet werden, zum anderen sollte die Operationstechnik perfekt beherrscht werden und personelle, räumliche und instrumentelle Voraussetzungen sollten möglichst optimal sein.

Da eine ungenügende Desinfektion trotz der Möglichkeit einer Antibiotikabehandlung Ausgangspunkt für eine Wundinfektion sein kann, die bei der geringen Größe des Behandlungsobjektes zu verheerenden funktionellen Ausfällen führen kann, kommt gerade dem Punkt der A- und Antisepsis in der Handchirurgie eine große Bedeutung zu.

Zur Prüfung der Qualität unserer Hautdesinfektionen untersuchten wir bei 105 Patienten, bei denen ein handchirurgischer Eingriff vorgenommen wurde die Keimverhältnisse in der Wundumgebung.

II. Untersuchungsgang:

a) Patientengut:

Es wurden zwei Gruppen von Patienten erfaßt:

Bei 75 Patienten wurden Eingriffe an zur Operation vorbereiteten Händen durchgeführt. Dabei wurden bei den wiederherstellungschirurgischen Fällen nur Operationen zur sekundären Rekonstruktion nach primärer Wundheilung ausgewählt.

Im einzelnen wurden 11 Dupuytren'sche Kontrakturen operiert, in 17 Fällen wurde eine freie Hauttransplantation vorgenommen (etwa nach Beseitigung einer Syndaktilie oder einer Narbenkontraktur), 16 Sehnennähte bzw. -transplantationen wurden durchgeführt, in 6 Fällen erfolgte eine Nervennaht bzw. -transplantation, rheumatische Hände wurden 1mal, Navicularis-pseudoarthrose und Carpal tunnel-Syndrom je 2mal behandelt, in 20 weiteren Eingriffen wurden Ganglien, Fibrome oder Neurinome entfernt.

Wir wollen diese Gruppe von Eingriffen als "sterile Eingriffe" bezeichnen.

Bei 30 Patienten wurden frische Handverletzungen primär versorgt. Dabei erfolgte die Einteilung der Verletzungen in folgende Schweregrade:

Schweregrad I: einfache frische Schnitt-, Riß-, Quetsch- und Stichwunden, frische Verletzungen mit retinierten, aber gut erreichbaren Fremdkörpern.

Schweregrad II: Strecksehenverletzungen, Fingerkuppenverletzungen und traumatische Amputationen. Mit kleineren Hautdefekten einhergehende Verletzungen, retinierte, schwer erreichbare Fremdkörper, multiple Handverletzungen leichten Grades.

Schweregrad III: alle schweren Handverletzungen mit größeren Hautdefekten, offenen Frakturen, offenen Gelenken, Läsionen von Nerven und Sehnen.

Dabei konnten 20 Patienten in die Kategorie I, 10 in die Kategorien II und III eingeordnet werden.

Die Dauer der Eingriffe schwankte zwischen 5 Minuten bei kleineren Wundversorgungen und 2 1/2 Stunden bei Nerventransplantationen.

b) Hautdesinfektion:

Die Hautdesinfektion zu Beginn der Eingriffe erfolgte bei den sterilen Handoperationen in 45 Fällen durch zweimaliges Abwaschen mit Äther und 70% Alkohol auf sterilen Tupfern und in 30 Fällen durch zweimaliges Besprühen mit Merfen-Spray gefärbt (0,66% Phenylhydragyri boras der Firma Žyma Blaes AG, München).

Bei den 30 frischen Handverletzungen wurde das Operationsgebiet 15mal mit Merfen-Spray gefärbt und 15mal mit Äther/Alkohol in der oben beschriebenen Weise desinfiziert. Zusätzlich erfolgte bei stark verschmutzten Wunden eine Reinigung mit einem sterilen Wasserstoff-Rivanol-Gemisch.

Bakteriologische Abstriche wurden unmittelbar vor Beginn des Eingriffs, nach der Hautdesinfektion (Abstrich B) und nach Beendigung des Eingriffes, kurz vor Anlegen des Verbandes (Abstrich C) abgenommen. Bei Wundversorgungen wurden die Abstriche jeweils vor einer Reinigung der Wunde mit Wasserstoff/Rivanol abgenommen.

Bei allen 105 Patienten wurden zum Vergleich Abstriche von der Hand vor der Desinfektion zur bakteriologischen Abklärung eingesandt (Abstrich A).

c) Bakteriologie:

Die bakteriologischen Abstriche wurden wie üblich auf feste und flüssige Nährböden überimpft und 24 Stunden bei 37 ° C bebrütet.

Aus der makroskopischen und mikroskopischen Kulturbetrachtung ergab sich eine erste Auswertung. Verdächtige Kolonien wurden mittels kleiner bunter Reihen, spezieller Differentialnährböden und serologischer Untersuchungen weiter differenziert.

Anaerobe Keime wurden in der Routinediagnostik nicht erfaßt. Bei Staphylokokken wurde grundsätzlich der Koagulase-test durchgeführt.

d) Die normale Heimflora der Haut:

Da die Haut ständigen Kontakt zur Umgebung hat, ist es verständlich, daß sich auf ihr häufig Keime aus der Umgebung vorübergehend ansiedeln. Außerdem findet sich auf der Haut eine Flora ständig dort siedelnder Keime, die verhältnismäßig gut definiert ist. Wir finden vor allem: aerobe und anaerobe diphtheroide Bakterien (Corynebakterien), nicht hämolysierende aerobe und anaerobe weiße Staphylokokken (Staph. albus), grampositive aerobe sporenbildende Bakterien, die in Luft, Wasser und Boden ubiquitär vorkommen (Bacillus cereus, Bacillus subtilis), nicht hämolytische oder Viridansstreptokokken, Enterokokken (Str. faecalis), gramnegative Bakterien der Coli-Gruppe und verschiedenste Pilze und Hefen, die oft in Hautfalten zu finden sind.

Zwar kann die Zahl der mehr oberflächlich lokalisierten Keime durch kräftiges chirurgisches Händewaschen vermindert werden, die Hautflora füllt sich aber durch Talg- und Schweißdrüsensekretion rasch wieder auf. (JAWETZ - MELNICK - ADELBERG)

Befunde, wie "saprophytäre Keime" oder "saprophytäre Kokken" bedeuten also stets eine normale apathogene Hautflora, d.h. es wurden hauptsächlich apathogene Staphylokokken (Staphylokokken Koagulase $\emptyset$ und Hämolyse $\emptyset$ = Staph. albus), die ubiquitär vorkommen, Corynebakterien oder vergrünende Streptokokken gefunden.

Wir haben diese Befunde zusammen mit den befundeten apathogenen Staphylokokken zur Gruppe der apathogenen Hautkeime zusammengefaßt, zu der auch noch die aeroben apathogenen Sporenbildner gehören.

III. Ergebnisse:

a) Sterile Eingriffe:

Wie Tab. 1 zeigt wurde bei 70 von insgesamt 75 Patienten zu Operationsbeginn völlige Keimfreiheit im Operationsgebiet erzielt. Es fanden sich also nach der Desinfektion nur bei 6,7 % der Patienten Keime im Operationsgebiet (Abb. 1). In den 5 positiven Kulturen wurden 5mal apathogene Hautkeime gefunden, dabei 1mal nur über Anreicherung, und 1mal Staphylokokken Koagulase + und Hämolyse + (Staph. aureus). In einer Kultur wurden zwei Keimarten gleichzeitig gefunden.

Bei 15 der 75 Patienten konnte nach Operationsende ein Keimbefall nachgewiesen werden, d.h., daß noch 80 % der Patienten in der Wundumgebung Keimfreiheit aufwiesen (Tab. 1, Abb. 1). In 3 Fällen wurden mehrere Keimarten gleichzeitig gefunden. Insgesamt wurden 13mal apathogene Hautkeime, davon 2mal nur über Anreicherung, und je 1mal Staph. aureus, Proteus mirabilis, Proteuskeime, Keime der Klebsiella-Aerobacter-Gruppe und Acinetobacter nachgewiesen. 1mal wurden Citrobacter gefunden.

Bei den 75 Vergleichskulturen der gesunden Hand ergab sich in 51 Fällen ein positiver Befund, was einem primären Keimbefall von 68 % entspricht (Tab. 1, Abb. 1). In 5 Fällen wurden mehrere Keimarten gleichzeitig gefunden.

Eine genaue Zusammenstellung der erreichten Keimarmut und der gefundenen Keime in Abhängigkeit von der Verwendung von Merfen-Spray gefärbt bzw. Äther/Alkohol zur Desinfektion ergibt sich aus Tab. 1, Abb. 1 und Abb. 2.

In einer früheren Untersuchung in der handchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg wurden bei 54 sterilen Eingriffen ähnliche Ergebnisse erzielt.

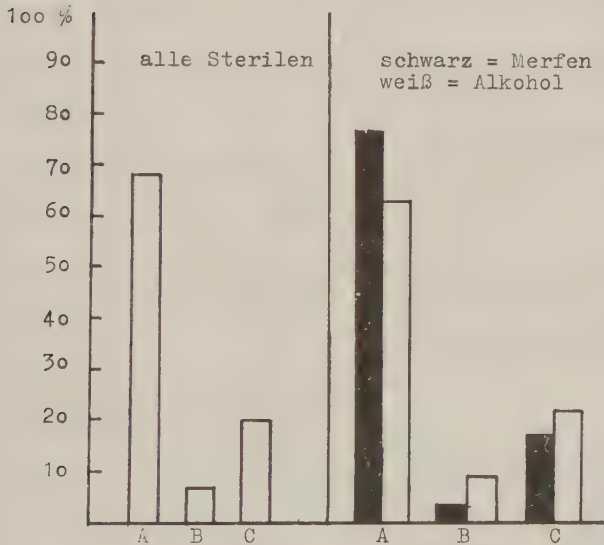
Nach einmaligem Abwaschen des Operationsgebietes mit Äther und Alkohol und einer weiteren Waschung mit Merfen (28 Patienten) bzw. Äther/Alkohol (26 Patienten) wurde zu Operationsbeginn bei 10 % der Kulturen und zu Operationsende bei 12,9 % der Kulturen ein positiver Befund erhoben. Die Hände waren in 76,1 % der Fälle primär mit Keimen behaftet. Auch hier dominierten die apathogenen Hautkeime, wie Staph. albus, und unter den pathogenen Eiterbildnern Staph. aureus.
(JACOB)

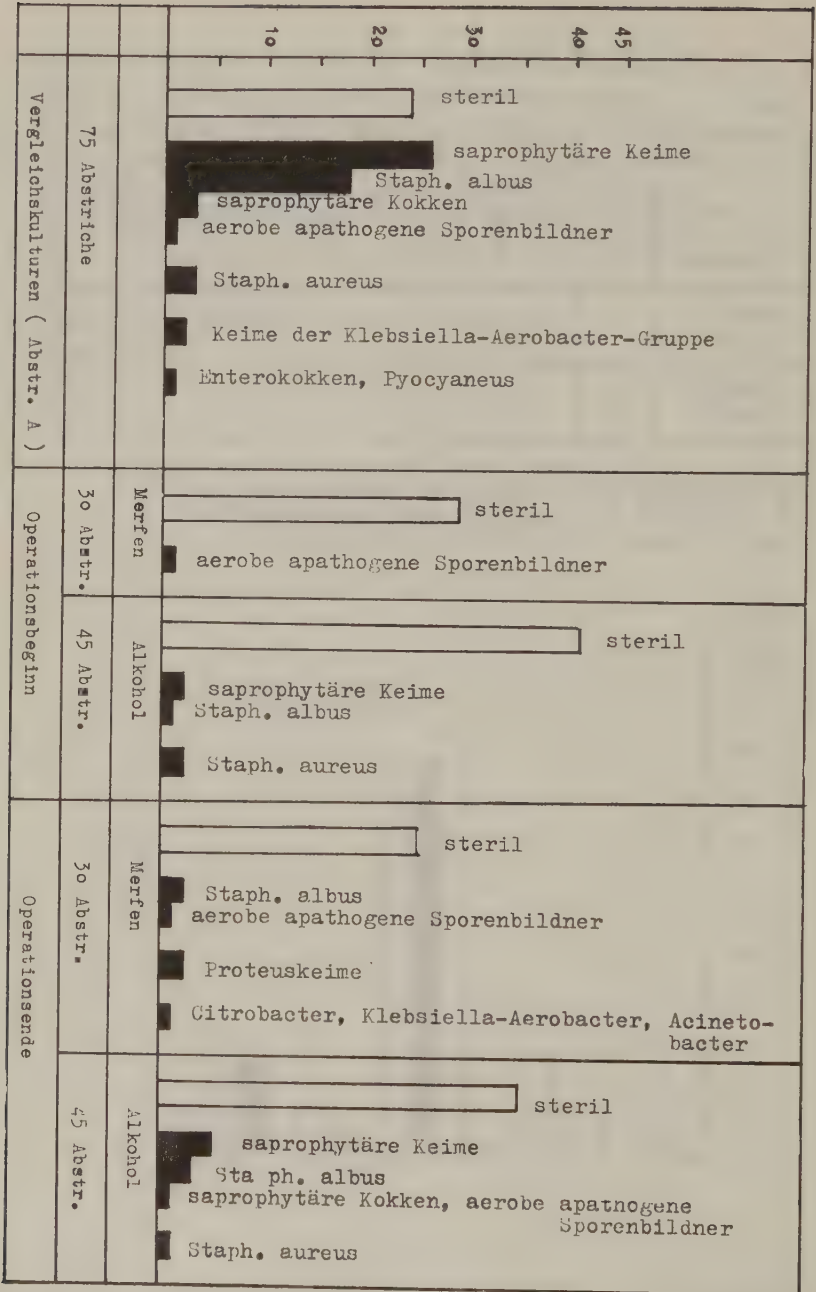
Tab. 1

	A	pos.	%	B	pos.	%	C	pos.	%
alle Sterilen	75	51	68	75	5	6,7	75	15	20
Merfen steril	30	23	77	30	1	3,3	30	5	16,7
Alkohol steril	45	28	62,5	45	4	8,9	45	10	22,2

A = Abstrich A = Vergleichsabstrich vor Desinfektion
 B = Abstrich B = Abstrich vor Operationsbeginn
 C = Abstrich C = Abstrich nach Operationsende
 pos. = Anzahl der positiven Kulturbefunde

Abb. 1





b) Frische Handverletzungen:

Von insgesamt 30 Patienten wiesen nach der Desinfektion 25 im Operationsgebiet Keimfreiheit auf, es fanden sich also in 16,7 % der Fälle noch Keime (Tab. 2, Abb. 3). In allen 5 positiven Kulturen wurden dabei nur apathogene Hautkeime gefunden.

Nach Ende des Eingriffes waren 15 der insgesamt 30 Kulturen positiv, das entspricht einem Keimbefall von 50 % bei Operationsende (Tab. 2, Abb. 3). In einer Kultur fanden sich mehrere Keimarten gleichzeitig. Es fanden sich 14mal apathogene Hautkeime, davon 2mal nur über Anreicherung, und je 1mal Keime der Klebsiella-Aerobacter-Gruppe und Acinetobacter.

Bei den Vergleichskulturen der Hand vor Desinfektion wurde in 22 Fällen ein Keimbefall befundet, das entspricht einem primären Keimbefall von 73,5 % (Tab. 2, Abb. 3). In einem Fall wurden mehrere Keimarten gleichzeitig gefunden.

Tab. 2, Abb. 3 und Abb. 4 geben eine Zusammenfassung der gefundenen Keime und des Keimbefalls im Operationsgebiet in Abhängigkeit vom verwendeten Desinfektionsmittel.

Von den frischen Verletzungen konnten 10 Fälle den Schweregraden II oder III zugeordnet werden, die restlichen 20 Fälle waren Verletzungen des Schweregrades I.

Dabei fanden sich zu Beginn des Eingriffes in 2 von 20 Fällen des Schweregrades I Keime, das entspricht einem Keimbefall von 10 %, und in 3 von 10 Fällen des Schweregrades II und III, was einem Keimbefall von 30 % entspricht.

Nach Beendigung des Eingriffes fanden sich in 9 von 20 Fällen des Schweregrades I (45 % Keimbefall) und in 6 von 10 Fällen des Schweregrades II und III Keime (Keimbefall von 60 %).

Tab. 3 und Abb. 5 zeigen die Abhängigkeit des Keimbefalls vom Schweregrad der Verletzung und vom verwendeten Desinfektionsmittel.

Tab. 2

	A	pos.	%	B	pos.	%	C	pos.	%
alle Unfälle	30	22	73,5	30	5	16,7	30	15	50
Merfen Unfälle	15	12	80	15	3	20	15	9	60
Alkohol Unfälle	15	10	67	15	2	13,3	15	6	40

A = Abstrich A = Vergleichsabstrich vor Desinfektion
 B = Abstrich B = Abstrich vor Operationsbeginn
 C = Abstrich C = Abstrich nach Operationsende
 pos. = Anzahl der positiven Kulturbefunde

Abb. 3

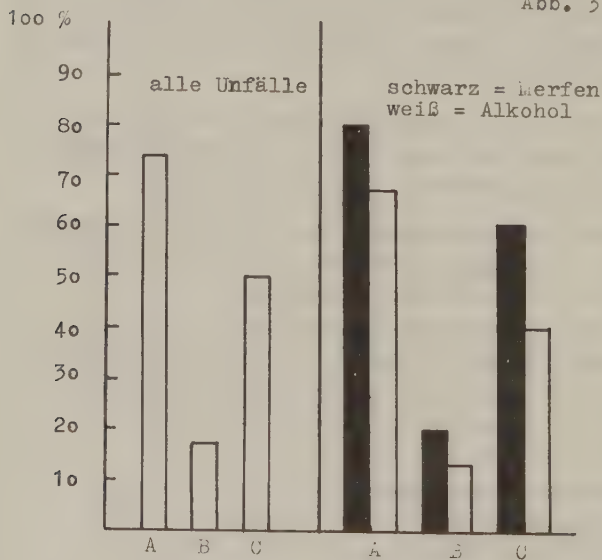
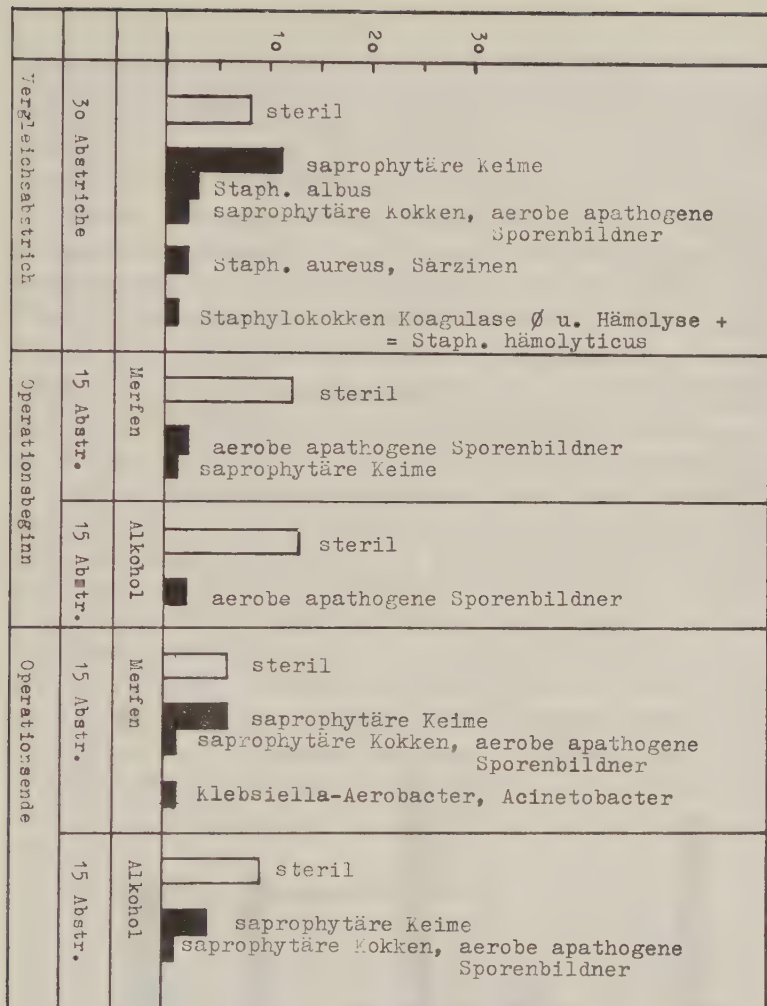


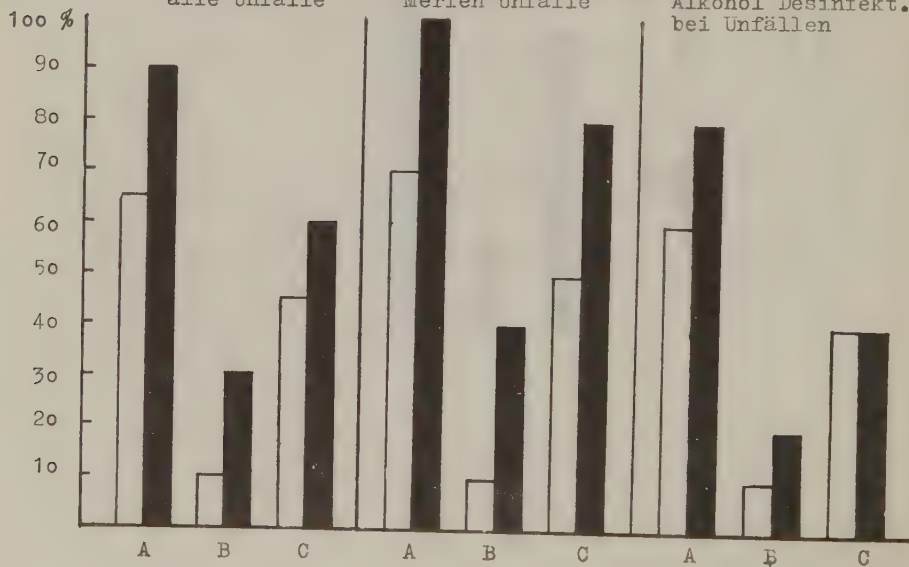
Abb. 4



Tab. 3

	A	pos.	%	B	pos.	%	C	pos.	%
Schw. Grad I gesamt	20	13	65	20	2	10	20	9	45
Schw. Grad II u. III gesamt	10	9	90	10	3	30	10	6	60
Schw. Grad I Merfen	10	7	70	10	1	10	10	5	50
Schw. Grad I Alkohol	10	6	60	10	1	10	10	4	40
Schw. Grad II u. III Merfen	5	5	100	5	2	40	5	4	80
Schw. Grad II u. III Alkohol	5	4	80	5	1	20	5	2	40

Abb. 5 weiß = Schweregrad I schwarz = Schweregrad II u. III
alle Unfälle Merfen Unfälle Alkohol Desinfekt.
bei Unfällen



c) Vergleich:

Der Vergleich des Keimbefalles zeigt, daß bei Unfällen auch nach der Desinfektion und bei Ende der Wundversorgung mit einer größeren prozentualen Keimverschmutzung gerechnet werden muß (Abb. 1 u. Abb. 3). Dagegen konnte nur in 5,5 % mehr Vergleichskulturen der Hand vor Desinfektion bei Unfallverletzungen Keime nachgewiesen werden. Eine optimal vorbereitende Reinigung und Desinfektion der Gelegenheitswunde ist bei der Versorgung kleinerer Verletzungen nicht in demselben Maße möglich, wie unter den hochsterilen Bedingungen eines abgeschlossenen Operationssaales.

Bei den sterilen Eingriffen konnte mit dem Desinfektionsmittel Merfen eine etwas bessere Keimabtötung erzielt werden, als mit der Äther/Alkohol-Desinfektion (Tab. 1, Abb. 1). Zu Operationsbeginn konnte bei Alkoholdesinfektion noch 2mal Staph. aureus gefunden werden, bei Operationsende dagegen nur noch 1mal. Bei Merfendesinfektion fand sich dagegen weder bei Operationsbeginn, also nach Desinfektion, noch bei Operationsende Staph. aureus. Dagegen überraschte das Auffinden von 2mal Proteuskeimen und je 1mal Citrobacter, Keimen der Klebsiella-Aerobacter-Gruppe und Acinetobacter bei Operationsende, während bei Operationsbeginn nur eine apathogene Hautflora aufgefunden worden war. Es kann sich also hierbei nur um Keime handeln, die während der Operation in das Gebiet des Eingriffs gelangt sind (Abb. 2).

Bei den Unfallverletzungen überwog prozentual die Keimabtötung durch die Alkoholdesinfektion (Abb. 3). Das mag darauf zurückzuführen sein, daß Merfen aufgesprüht wurde, während sich bei der Abwaschung der meist verschmutzten Wunden mit Äther/Alkohol eine zusätzliche mechanische Reinigungskomponente bemerkbar machte. Allerdings wurde nach der Desinfektion in keiner Wundumgebung pathogene Keime gefunden. Bei den mit Merfen

desinfizierten Verletzungen fanden sich jedoch zu Operationsende je 1mal Keime der Klebsiella-Aerobacter-Gruppe und Acinetobacter (Abb. 4)

In den Vergleichskulturen der Hände vor Desinfektion wurde bei den 30 Unfallpatienten 2mal Staph. aureus und 1mal Staph. hämolyticus gefunden, bei den 75 sterilen Eingriffen 3mal Staph. aureus, 2mal Keime der Klebsiella-Aerobacter-Gruppe und je 1mal Enterokokken und Pyoceaneus. Es verwundert, daß die Verschmutzung mit pathogenen Keimen bei den Unfallverletzten nicht größer war. Leider konnte auf Grund der relativ geringen Zahl Verunfallter keine Zuordnung des Keimbefalls zur ausgeübten Tätigkeit, bei der es zur Verletzung gekommen war, vorgenommen werden. Es kann aber als Erfahrungstatsache gelten, daß z.B. mit Maschinenfett verschmutzte Wunden weniger infektionsgefährdet sind, als solche, die mit Erde verunreinigt sind (MOBERG).

Bei beiden Gruppen von Patienten wurde weiterhin der Keimbefall in Abhängigkeit von der Dauer des Eingriffes untersucht. Tab. 4 und Abb. 6 zeigen die bekannte Tatsache, daß mit der Dauer des Eingriffes die Keimhäufigkeit im Operationsgebiet wieder zunimmt.

Unter der Zeit 0 ist der Zeitpunkt kurz nach der Desinfektion zu verstehen (Abstrich B).

Der Keimbefall bei der Versorgung frischer Verletzungen steigt viel rascher an, als der bei sterilen Eingriffen. Im Bereich einer Eingriffsdauer von 1 Stunde waren 18 % der Kulturen von sterilen Eingriffen gegenüber 71,5 % der Kulturen von frischen Verletzungen positiv. Bei den sterilen Eingriffen wurde auch innerhalb eines Operationszeitraumes von 2 Stunden 30 Minuten ein Keimbefall in 25 % der Fälle nicht überschritten.

Zum Vergleich ist die Kurve einer früheren Untersuchung aufgetragen, bei der nach einer Operationsdauer von maximal 2 Stunden 45 Minuten ein Keimbefall von 33,3 % bei sterilen Eingriffen gefunden wurde (JACOB).

Abb. 5

Wunde

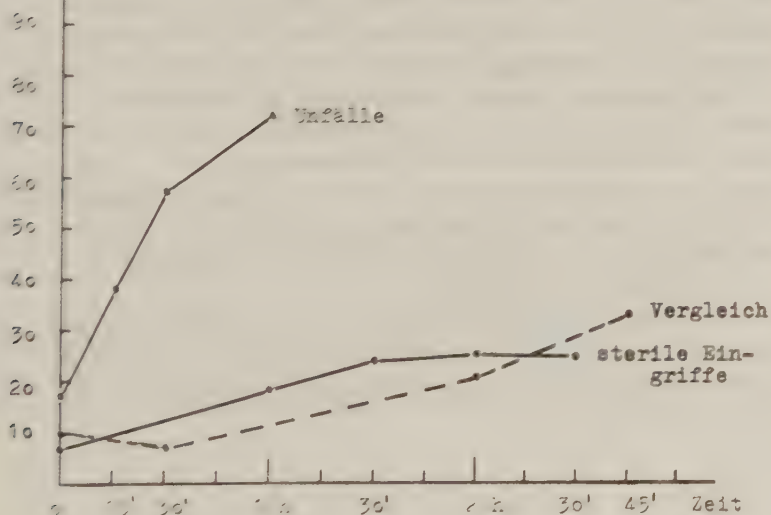
Zeit	Ab- str.	davon pos.	%
0'	30	5	16,7
15'	16	6	37,5
30'	7	4	57,1
1 h	7	5	71,5

sterile Eingriffe

Zeit	Ab- str.	davon pos.	%
0'	75	5	6,7
1 h	50	9	18
1 h 30'	17	4	23,5
2 h	4	1	25
2 h 30'	4	1	25

Abb. 6

positive Kulturen



IV. Diskussion:

Gute Operationsergebnisse sind von einer zielbewußten Vermeidung aller Wundheilungsstörungen und größerer Narbengewebsbildungen, die Funktionseinschränkungen bzw. -ausfälle mit sich bringen könnten, abhängig.

Infektionsprozesse sind die häufigsten Ursachen einer Wundheilungsstörung. Sie verzögern nicht nur die primäre Heilung, sondern zerstören auch durch Fortschreiten im Gewebe die Gleitflächen, von deren Beschaffenheit die Funktion der Hand und insbesondere der Finger abhängig ist. Eine verstärkte Sekretion führt zur mechanischen Trennung der Wundränder, Toxine zerstören junge Zellen und thrombosieren Gefäße. Es entstehen druckschmerzhaft Narben, die die Blutversorgung beeinträchtigen, die Nervenfunktion verschlechtern und oft Kontrakturen zur Folge haben.

Nekrosen, die etwa durch zu rohes Operieren entstehen können verlangsamen ebenso wie Fremdkörper den Heilungsverlauf und disponieren zu Infektionsprozessen.

Hohlräume, die bei unsachgemäßem Verschuß tieferer Operationswunden zurückbleiben füllen sich bald mit einem serösen Exsudat, mangelhafte Blutstillung führt zu Blutergüssen. Auf diese Weise können ideale Nährböden für Infektionserreger entstehen. Ebenso begünstigen Ödeme im Wundgebiet Infektionsprozesse.

Eine zu starke Spannung der Wundränder ist nach operativer Versorgung von Gelegenheitswunden eine der häufigsten Ursachen für das Auseinanderweichen der Wundränder und für eine Sekundärinfektion.

Als weitere Wundheilungsstörungen kommen noch mangelnde Ruhigstellung, sowie allgemeine Störfaktoren, wie etwa Stoffwechselleiden, Vitamin-C-Mangel, Kachexie u.a. in Betracht.

Das chirurgisch-ärztliche Tun wird also stets danach trachten, diese Wundheilungsstörungen ganz auszuschließen oder zumindest auf ein Minimum zu reduzieren.

Seit Einführung der A- und Antisepsis sind in Anbetracht der enormen Wichtigkeit dieser Prinzipien immer neue Methoden zur Erzielung einer möglichst optimalen Keimarmut entwickelt worden. Allein die Vielfalt der auf dem Markt befindlichen Desinfektionsmittel zeigt aber schon, das dieses Problem bis heute noch nicht völlig gelöst ist.

Ein ideales Desinfiziens für die Anwendung am Menschen sollte etwa folgende Eigenschaften besitzen: die bakterizide bzw. bakteriostatische Wirkung sollte bei guter lokaler Verträglichkeit für menschliche Haut, Schleimhaut und Wundgewebe möglichst stark sein. Bei eventueller Resorption sollte eine geringe bzw. möglichst ganz fehlende Systemtoxizität vorliegen. Dabei ist jenes Mittel das beste, bei dem die therapeutisch bakterienschädigende Konzentration den größten Abstand von der Konzentration aufweist, die toxische Symptome auslöst. Eine Spezifität sollte nicht vorliegen, d.h. das Desinfiziens sollte gegen alle Arten von Bakterien und deren Sporen wirksam sein. Die Wirksamkeit sollte möglichst nicht durch die Anwesenheit von Inaktivatoren (Eiter, Blut, Wasserstoff- oder Hydroxyl-Ionen) vermindert werden. Außerdem sollten die physikalischen und chemischen Eigenschaften (Haltbarkeit, Löslichkeit, Schnelligkeit der Wirkung) entsprechend sein.

(KUSCHINSKY-LÜLIMANN)

Besonders die Relation zwischen der Wirkung auf Bakterien und der Reizwirkung auf das Gewebe spielt in der Handchirurgie eine große Rolle. Einerseits kann eine ungenügende Keimabtötung, die eine relativ kleine Infektion nach sich zieht zu m Verlust der vollen Funktionsfähigkeit der Hand führen und damit ein gutes Operations-

ergebnis zunichte machen, zum anderen kann eine zu starke Reizwirkung eines Desinfektionsmittels auf das Gewebe ebenfalls den Erfolg eines Eingriffes in Frage stellen, da, wie oben betont, eine Verzögerung der Wundheilung eine erhöhte Infektionsanfälligkeit mit sich bringt. Außerdem wird das zu erwartende Narbengewebe vergrößert sein. Weiter kann durch eine Schädigung der Sehnengleitgewebe bzw. von Haut-, Nerven- oder Sehnentransplantaten durch ein ungeeignetes Desinfektionsmittel ein optimales Operationsergebnis vereitelt werden.

Wir verwenden zur Desinfektion im allgemeinen 70 % Äthylalkohol nach Entfettung der Haut durch Äther. Äthylalkohol kann als ein gutes Hautdesinfektionsmittel bezeichnet werden. Er hat den Vorteil tief in die Haut einzudringen und die dort verborgenen Keime mitzuerfassen. Vegetative Keime sterben in 1/4 bis 1/2 Minute ab, lediglich Staphylokokken benötigen ca. 1 Minute (BORNEFF). Da Alkohol rasch verdunstet endet seine bakterizide Wirkung allerdings nach relativ kurzer Zeit.

Weiter verwenden wir gern zur Hautdesinfektion Merfen, eine organische Quecksilberverbindung, die sich wie alle Schwermetallsalze durch eine starke bakteriostatische und außerdem durch eine wesentlich geringere Toxizität als die anorganischen Salze auszeichnet.

Dem zur Reinigung stark verschmutzter Wunden verwendeten Wasserstoff-Rivanol-Gemisch kommt ebenfalls eine leicht desinfizierende Wirkung durch den freigesetzten atomaren Sauerstoff zu.

Obwohl Jod eine gute bakterizide Wirkung hat, sollte es in der Handchirurgie keine Verwendung finden, da häufig an Applikationsstellen Hautreaktionen, wie Schuppung und Bläschenbildung auftreten, also lokale Gewebsreizungen vorliegen.

Jod erfüllt nicht in vollem Umfang den gerade in der Handchirurgie so wichtigen Richtsatz: die Nützlichkeit

eines Antiseptikums ist seiner bakteriziden Wirkung proportional und umgekehrt seiner Schädlichkeit für die lebenden Zellen. (WIRTH, RAUCH, KOSTLIN)

Als eine weitere prophylaktische Maßnahme gegen eine Infektion empfiehlt sich eine gute Reinigung des Operationsgebietes vor der Operation noch auf der Station. Die Patienten sollten dazu angehalten werden, sich an den Tagen vor der Operation die Hände regelmäßig mit desinfizierenden Seifen zu waschen oder in desinfizierenden Lösungen zu baden. Wird der Patient in den Operationssaal gebracht, so empfiehlt sich die Anwendung von desinfizierenden Umschlagen z.B. mit Radiosept. Leider scheitern diese Maßnahmen oft an der Uneinsichtigkeit der Patienten oder an mangelnder pflegerischer Betreuung.

Hierzu haben wir die Abstrichergebnisse von den Händen vor der Desinfektion im Operationssaal (Abstrich A) bei 57 Patienten verglichen. Bei 12 Patienten handelte es sich um Kinder, die alle von einer Station kamen. Die restlichen 45 erwachsenen Patienten kamen von verschiedenen Stationen. Zu unserer Überraschung stellten wir fest, daß bei den Erwachsenen in 32 Fällen (71 %), bei den Kindern aber nur in 5 Fällen (31 %) ein positives Abstrichergebnis vorlag. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch noch die Tatsache, daß bei Kindern, die sonst für Infektionen besonders empfänglich zu sein scheinen, der Heilverlauf nach aseptischen Operationen fast ausnahmslos störungsfrei ist. (GORGON)

Wir fanden bei den Kontrollabstrichen 2mal Keime der Klebsiella-Aerobacter-Gruppe und 1mal Enterokokken, was auf ungenügendes Handwaschen zurückzuführen ist.

Verschiedentlich wird auch bei frischen Verletzungen prophylaktisches Abwaschen des Operationsgebiets empfohlen. MOBERG schlägt ausgedehntes Waschen der betreffenden Wunde und ihrer Umgebung - mindestens

10 Minuten lang mit Seife und viel lauwarmen Wasser
- nach Einsetzen der Anästhesie vor.

Leider ist diese etwas zeitraubende Methode in einem überlasteten Klinikbetrieb nicht durchführbar, zumal es auch an Personal zur Betreuung mangelt.

Wir haben uns deshalb mit der Reinigung frischer Verletzungen durch ein Wasserstoff-Rivanol-Gemisch begnügt. Hierbei tritt neben das mechanische Moment der Reinigung noch das schon beschriebene desinfizierende.

Für die sterilen Eingriffe bietet sich in der Handchirurgie die Plexusanästhesie an. Allgemeinnarkose wurde nur bei Kindern, auf speziellen Wunsch der Patienten und bei umfangreicheren Eingriffen durchgeführt.

Bei den Wundversorgungen wurde je nach Schwere der Verletzung eine Leitungsanästhesie nach Oberst oder eine Plexusanästhesie angewandt. Von lokaler Infiltrationsanästhesie wurde außer bei kleinen, oberflächlichen Verletzungen kein Gebrauch gemacht.

Diese Art der Anästhesie hat mehrere Vorteile: einmal braucht der Patient nicht nüchtern zu sein und kann nach ambulanter Behandlung gegebenenfalls sofort wieder nach Hause entlassen werden, weiter bringt eine Leitungs- bzw. Plexusanästhesie nicht die Risiken einer Allgemeinnarkose, wie z.B. erhebliche Herz- und Kreislaufbelastungen mit sich und schließlich treten beim Schwinden der Plexusanästhesie keine Muskelspannungen im Gegensatz zum Erwachen aus der Vollnarkose auf. Dadurch lassen sich größere Hämatome im Operationsgebiet vermeiden und die Nähte sind weniger gefährdet.

MOBERG vermutet sogar, daß durch eine Plexusanästhesie die Sterilität im Operationsgebiet besser gewahrt wird, da für mehrere Stunden die Funktion sämtlicher Hautdrüsen im Operationsgebiet im Gegensatz zur Vollnarkose ausgeschaltet wird. Pathogene Keime in den Drüsenlumina

können aber bei Drüsentätigkeit viel leichter an die Oberfläche gelangen. Besonders verständlich wird das, wenn man bedenkt, daß in der Hohlhand bis zu 1000 Drüsen pro cm² Haut lokalisiert sind. Da die Nervenfasern, die die Schweißdrüsen versorgen mit den übrigen motorischen und sensiblen Nerven verlaufen wird durch eine Ausschaltung des Nervenplexus die Funktion der Hautdrüsen unterbunden.

Uns scheint es aber zweifelhaft, ob innerhalb der 2 Stunden-Grenze, innerhalb derer sich die meisten Eingriffe an der Hand abspielen, den Sudomotoren eine derart große Bedeutung zukommt, daß man eine Plexusanästhesie allein aus Gründen der Sterilität einer Allgemeinnarkose vorziehen müßte. Weiter dürfte zu bedenken sein, daß allein schon durch die angelegte Blutleere ein Mangel an Flüssigkeit die Sekretion der Hautdrüsen vermindert.
(TITZE, BUCK-GRAMCKO - GELDMACHER)

Sämtliche aseptische handchirurgische Eingriffe sollten in Blutleere vorgenommen werden (Auswickeln des hochgehobenen Armes mit einer Esmarch-Binde, Anlegen einer Blutdruckmanschette am Oberarm und Aufpumpen auf ca. 300 mm Hg. Bei kleineren Eingriffen, wie z.B. Wundversorgung an einem Finger genügt ein Abbinden des betreffenden Fingers mit einem dünnen Gummischlauch). Die Vorteile liegen klar auf der Hand: das Operationsgebiet mit seiner Fülle von Gefäßen, Sehnen und Nerven wird übersichtlicher, Fremdkörper können leichter gefunden werden und eine zusätzliche Traumatisierung des Gewebes durch zu häufiges Tupfen entfällt. Eine solche Blutsperre kann bedenkenlos 2 Stunden angelegt bleiben. Danach besteht die Gefahr einer Jschämie, Nervenlähmung, Thrombose oder Nekrose (STUPPLER). Allerdings wird diese 2 Stunden-Grenze bei den meisten handchirurgischen Eingriffen nicht überschritten.

Wir mußten nur in 9 Fällen die Blutsperre aus zeitlichen

bzw. operationstechnischen Gründen öffnen. Dabei wurde die Wunde ca. 10 Minuten lang mit feuchten Kompressen abgedeckt und komprimiert. Bei 3 Patienten dieser Gruppe waren nach Operationsende Keime nachweisbar. Das entspricht einem Keimbefall von 33,3 % und liegt um etwa 13 % höher als der entsprechende Wert für alle sterilen Eingriffe (Tab. 1, Abb. 1). Allerdings dürfte dieser Feststellung in Hinblick auf die äußerst geringe Zahl der Fälle nicht der Aussagewert zukommen, eine Unterbrechung der Blutsperre würde den Keimbefall während der Operation begünstigen.

Ein weiterer Garant für eine ungestörte Wundheilung ist eine sorgfältige Wundtoilette auch nach der Operation. Wundsekret und Blutreste wurden vor Anlegen des Verbandes durch ein Wasserstoff-Rivanol-Gemisch sowohl bei sterilen, als auch bei primär verschmutzten Wunden entfernt und dadurch etwaig noch vorhandenen Keimen der Nährboden entzogen.

Neben der guten Desinfektion gehört eine kunstgerechte Operationstechnik zu den wichtigsten Maßnahmen zur Vermeidung einer Wundheilungsstörung und damit einer etwaigen Sekundärinfektion. Fremdkörper, geschädigtes oder abgestorbenes Gewebe und mangelnde Blutversorgung verlangsamen den Heilungsprozess und disponieren zu Infektionen. Das wird besonders deutlich durch neuere Versuche von ELEK (zit. nach HEGEMANN) demonstriert: spritzt man unter intakte Haut eine Aufschwemmung von Eitererregern, so ist eine Menge von (2-) 5 (-8) Millionen Keime notwendig, um eine Eiterung hervorzurufen. Legt man durch das gleiche Gewebe zusätzlich einen Faden, so entsteht eine Eiterung bereits bei 10 000 Keimen. Schnürt man diesen Faden nun noch zum Knoten, wobei das Gewebe gequetscht wird, so genügen 100 Keime um den gleichen Effekt zu erzielen.

Es muß also oberstes Gebot der chirurgischen Maßnahmen sein, eine Gewebsschädigung durch zu grobes oder unsach-

gemäßes Vorgehen zu vermeiden und möglichst wenig Fremdkörper in die Wunde einzubringen. Alle Maßnahmen der Handchirurgie stehen deshalb unter dem Gebot der sogenannten atraumatischen Technik (BUNNEL). Die übliche chirurgische Technik ist grundsätzlich zu grob für die differenzierten Gewebe der Hand, da schon kleinste Schädigungen des Gewebes das Operationsergebnis durch postoperative Schwellung oder Nekrosen mit nachfolgender Narbenbildung und Verwachsung gefährden können. Um eine Traumatisierung des Gewebes zu vermeiden, werden nur feinste Instrumente verwendet (stumpfe Häkchen, Ringklemmchen, anatomischen Pinzetten). Zur Vermeidung von Talkgranulomen werden die gepuderten Handschuhe der Operateure vor Operationsbeginn mit steriler Ringer- oder Kochsalzlösung abgewaschen (ZOLLINGER). Die Schnittführung bei Eingriffen an der Hand sollte im Hinblick auf etwaige Funktionseinschränkungen durch Narbenbildung und im Hinblick auf die zu erwartende Zugspannung an den Wundrändern erfolgen. Es gilt der Grundsatz den Schnitt so lang als nötig und so kurz wie möglich zu legen. Zum Wundverschluß sollte feinstes, gewebefreundliches, atraumatisches Nahtmaterial verwendet werden; subcutane und versenkte Nähte sollten, wenn möglich, unterlassen werden. Dies gilt besonders für die Versorgung frischer Verletzungen. Allerdings ist darauf zu achten, keine Hohlräume zu hinterlassen, die sich mit Blut oder Sekret füllen könnten. Ist eine spannungsfreie Hautnaht nicht durchführbar, so sollte man einen Defekt lieber plastisch decken, als sich zum Zusammenziehen der Wundränder verleiten lassen. Es ist darauf zu achten, daß die Wunde bzw. verwendete Transplantate nicht austrocknen. Man vermeidet dies durch Befeuchten mit steriler Ringer- oder Kochsalzlösung. Um eine weitere Quelle der Gewebstraumatisierung zu vermeiden, sollten keine trockenen, sondern feuchte Tupfer verwendet werden, da diese wesentlich gewebsfreundlicher sind.

Da die Reißfestigkeit einer linear adaptierten Schnittwunde

sich vom 4ten Tag an entwickelt und bis zum 14ten Tag schnell zunimmt, darf man die Wundnähte erst um den 8ten - 10ten Tag entfernen, um ein Auseinanderweichen der Wundränder bei Zugspannung zu vermeiden. Abweichend davon dauert es bei Nerven und Sehnen länger (4 - 12 Wochen), bis die Reißfestigkeit in der Wundebene annähernd den Wert des normalen Organs erreicht hat (HEGEMANN).

Bei der Behandlung frischer Verletzungen sind zusätzlich zu dem bereits gesagten noch einige Besonderheiten zu beachten.

Grundsätzlich ist jede Verletzungswunde als potentiell infiziert anzusehen. Man hat dabei mit einem Keimbefall von 20 % Gasbrand/Tetanus, 15 % Koli/Proteus/Pyocyanus, 8 % Staphylokokken und 6 % Streptokokken zu rechnen (HEGEMANN). Die Infektionsquote einer Gelegenheitswunde wird mit 3 - 6 % angegeben. Dabei hängt die Entwicklung einer Wundinfektion weniger von einer bestimmten Keimart als von der eingedrungenen Keimmenge, von der Virulenz dieser Keime, vom Ausmaß des Gewebsschadens, von der Art der Fremdkörper (organisches Material ist gefährlicher als anorganisches), von der Zeit, die vom Augenblick der Verletzung bis zur Wundversorgung verstrichen ist, von der Sorgfalt der operativen Wundzurichtung, von der Abwehrlage des Körpers und nicht zuletzt von der Zuverlässigkeit der Ruhigstellung ab.

Um eine Gelegenheitswunde zur komplikationslosen Ausheilung zu bringen, um also eine p.p. Heilung zu erzielen sind zwei Hauptaufgaben zu lösen:

Durch die operative Wundtoilette muß der Chirurg die primäre Keimbesiedlung reduzieren und gesunde, von Nekrosen und Fremdkörpern freie Wundverhältnisse schaffen.

Dies geschieht durch die Wundausschneidung nach FRIEDRICH im Gesunden. Freilich werden dieser Ausschneidung gerade in der Handchirurgie oft topographisch-anatomische Grenzen

gesetzt, daß man in vielen Fällen besser von einer Anfrischung der Wundränder spricht, was einer äußerst sparsam durchgeführten Wundexzision entspricht.

Daneben muß die Wunde möglichst frühzeitig verschlossen werden um eine Sekundärinfektion zu verhüten.

Wenn man die praktisch nur selten zur Krankheit führenden Anaerobier außer Betracht läßt, so sind zum Zeitpunkt der operativen Wundtoilette 80 % aller Gelegenheitswunden in Friedenszeiten fast frei von Eitererregern. Die Keimzahl nimmt aber durch Sekundärinfektion deutlich zu, wenn Wunden schon einmal untersucht wurden, bevor sie zur operativen Behandlung kommen. Bei frischen Verletzungen sollte man den Verband nicht abnehmen, nur um die Wunde anzusehen, ohne die Möglichkeit einer operativen Wundversorgung zu haben.

Es kann also eine frische, glattrandige Wunde sofort vernäht werden, da etwaige vorhandene Erreger primär avirulent sind. Erst in den nachfolgenden Stunden nimmt die Virulenz zu. Bei der Erstversorgung haben deshalb alle Maßnahmen, die der Wundheilung dienen absoluten Vorrang vor jedem Vorgehen, welches zwar der Wiederherstellung dient, aber eine Gefährdung der p.p. Heilung mit sich bringt (etwa durch sekundäre Infektion oder durch Virulenzzunahme). Je schwerer die Verletzung ist, desto einfacher sollte die Versorgung sein (BUCK-GRAMCKO).

Primär avirulent infizierte Wunden kann der Organismus immer noch abriegeln, so daß eine Infektion lokal beschränkt bleibt. Bei primär virulent infizierten Wunden, wie etwa der Berufsverletzung des Arztes oder Pathologen hat der Körper keine Zeit mehr, gegen die vorgebrüteten, hochvirulenten Keime seine Abwehr aufzubauen. Deswegen ist hier besonders Vorsicht geboten, sofort eine hochdosierte Antibiotikatherapie einzuleiten und u.U. die Wunde primär nicht zu verschließen.

Die Virulenz der Keime nimmt aber auch mit der Zeitspanne

zwischen Verletzung und operativer Versorgung zu.

Zwar hat die Wundrandexzision nach Friedrich in den ersten 6 Stunden nach der Verletzung ihre Bedeutung als Bedingung für eine primäre Wundversorgung verloren, da unter entsprechendem allgemeinem antibiotischen Schutz und einer gezielten lokalen abakteriellen Behandlung eine verzögerte primäre Wundversorgung innerhalb der ersten 12-24 Stunden bei noch fehlenden Zeichen einer starken Infektion möglich und auch erfolgversprechend ist, aber überaltete Verletzungen werden ebenso wie Wunden, bei denen eine primär virulente Keimbesiedlung vermutet werden muß, Wunden mit Entzündungszeichen und Bißwunden die besondere Beachtung des Chirurgen finden.

Allerdings dürfte ein Arzt in Friedenszeiten relativ selten mit überalteten Wunden konfrontiert werden.

Eine grundsätzliche prophylaktische Antibiotikagabe wurde von uns sowohl bei sterilen Eingriffen, als auch bei Unfallverletzungen nicht verordnet, ebenso wurden lokal keine Antibiotika eingebracht. Eine exakt exzidierte Wunde bedarf keiner weiteren Prophylaxe (HELLNER). Es ist besser sich auf die operative Behandlung zu verlassen und erst bei dem seltenen Auftreten von Infektionen diese dann mit therapeutischen Dosen anzugehen.

Eine lokale Anwendung etwa von Sulfonamidpuder bewirkt zwar eine Abnahme der primären Infektion, aber dieser Vorteil steht in keinem Verhältnis zum Zuwachs von aseptischen Wundheilungsstörungen durch Einbringen eines Puders (FUSS).

Dagegen wurden Antibiotika immer dann verordnet, wenn es sich um Verletzungen mit Knochenbeteiligung, um taschenreiche, zerfetzte Wunden und um überaltete Wunden handelte (älter als 6 Stunden). Es sollte sich um Antibiotika mit möglichst breitem Spektrum handeln, die über mindestens 6 Tage verabreicht werden (BUCK-GRAMCKO).

So berichten DOMACK und HOLLE (zit. nach FUSS), daß eine Wundrandexzision unter Sulfonamid bzw. Penicillin-

wirkung auch dann noch erfolgreich war, wenn sie ohne medikamentöse Prophylaxe versagte. Eine Keimausbreitung wurde verhindert, die Zahl der notwendigen Amputationen nahm ebenso wie die Zahl schwerer fortschreitender Infektionsprozesse ab.

Vor jeder operativen Wundversorgung ist die Sensibilität, die Kinetik und die Durchblutung der betroffenen Handteile bei der Erhebung der Anamnese genau zu prüfen.

Man hüte sich aber vor zu häufigen Untersuchungen und unnötigem Manipulieren an der Wunde.

Eine Tetanusprophylaxe darf in keinem Fall vergessen werden. Für den bereits Vorimmunisierten kommt die Gabe einer Boosterdosis, für den Nichtimmunisierten eine Simultanimpfung in Frage. Letztere besteht aus einer Gabe von Humanantiseraum und einer aktiven Schnellimmunisierung.

ISELIN schlägt bei schockierten Verletzten und bei komplizierten Sehnenverletzungen die "aufgeschobene Primärversorgung" vor. Dabei wird die Wunde in Leitungs- oder Allgemeinanästhesie gereinigt und mit sterilen, feuchten Tüchern unter Verwendung quartärer Ammoniumbasen abgedeckt und ruhiggestellt; es werden parenteral Antibiotika verabreicht, die Wunde wird jeden Tag beim Verbandswechsel geprüft und die Operation erfolgt, wenn sich Nekrosen gut abzeichnen, was etwa um den 3ten bis 5ten Tag der Fall ist. Diese Versorgung in "aufgeschobener Dringlichkeit" ist sehr umstritten. Iselin berichtet zwar von guten Erfolgen, eine ausreichende Statistik, bei der derselbe Chirurg seine eigene gute primäre Versorgung mit seiner ebenso guten "aufgeschobenen" Behandlung resultatemäßig vergleicht gibt es leider noch nicht. Es bleibt das Risiko einer Sekundärinfektion bestehen und außerdem sind die verwendeten Ammoniumbasen für das Gewebe relativ toxischer als für pathogene Keime.

Besteht bei größeren Eingriffen die Gefahr eines ausgedehnten postoperativen Hämatoms, so empfiehlt sich die

Anwendung einer Redon'schen Saugdrainage, die für 24 - 48 Stunden liegen bleibt. Durch den Unterdruck im Wundgebiet wird eine zusätzliche Adaption der Wundränder erreicht und somit die Bildung von Wundtaschen, Seromen und Hämatomen verhindert (SCHLOSSER). In jedem Fall ist aber auf eine gefäßschonende Operationstechnik zu achten bzw. eine sorgfältige Blutstillung durch Elektrokoagulation bei kleineren und Umstechen bei größeren Gefäßen durchzuführen. All diese Maßnahmen helfen die Bildung eines Hämatoms zu verhindern, das sich organisieren könnte und dann die Beweglichkeit der Hand einschränken würde. Außerdem wäre eine Hämatom mit seinen idealen Wachstumsbedingungen für Bakterien ein Ansatzpunkt für Infektionsprozesse.

In diesem Sinne ist auch das posttraumatische Ödem zu beachten. Gute psychische Betreuung, Gaben von Psychopharmaka bei ängstlichen Patienten und Verabreichung von Anti-phlogistika zur direkten Einwirkung auf die posttraumatische Bindegewebsreaktion haben sich bewährt (CHADAB - GELDMACHER).

Als Verband verwenden wir paraffinierten Gittertüll, wie etwa Sofra-Tüll. Das hat den Vorteil, daß der Verband nicht übermäßig stark mit der Wunde verklebt, der Verbandswechsel wird erleichtert und für den Patienten weniger schmerzhaft. Weiter wird der Verband dadurch luftdurchlässiger, das Wundsekret kann eintrocknen und die Gefahr, daß durch Wundsekret und Körperwärme ideale Wachstumsbedingungen für Keime geschaffen werden, wird eingeschränkt. Antibiotikahaltige Verbände verhindern außerdem das Wachstum von Keimen, die eventuell vorhanden sein könnten. Weiter verwenden wir gerne synthetische Watte, die den Vorteil hat über dem Gittertüll gut und gleichmäßig gewickelt werden zu können. Der Verband sollte eine gleichmäßige, nicht zu starke Kompression ausüben. Die Durchblutung darf in keiner Weise behindert werden, die Bildung von Hämatomen oder Ödemen sollte eingeschränkt werden.

Außerdem werden durch gleichmäßigen, dosierten Druck des Verbandes die Wundränder zusammengepreßt, Hauttransplantate können sich nicht verschieben.

Von Wichtigkeit ist darüber hinaus, daß der Verband immer in Funktionsstellung der Hand angelegt wird (leichte Dorsalflexion im Handgelenk, wobei der mäßig gebeugte Zeige- und Mittelfinger mit ihrer Spitze lose die Fingerbeere des Daumens berühren; Ring- und Kleinfinger stellen sich zwanglos in eine etwas stärkere Beugestellung ein). Dadurch wird einer Gelenkversteifung durch Ligamentverkürzung vorgebeugt (MOBERG).

Beim Gebrauch von Salben sollte man sich allergrößte Zurückhaltung auflegen. Mit dicker Salbenschicht bestrichene Kompressen verhindern das Aufsaugen von Wundsekret und führen zu Gewebsmazeration. Dadurch werden wiederum Infektionsprozesse begünstigt.

Auch unlösliche oder schwerlösliche Puder sollten niemals zur Wundbehandlung verwendet werden, weil sie das Wundsekret verkrusten, die Sekretion verhindern, die Wundverhältnisse unübersichtlicher machen und als Fremdkörper gewebsschädigend wirken. Es gibt keine Mittel (Salben, Lösungen oder Puder), die eine ungestörte, nicht-infizierte Wunde schneller zur Heilung bringen (HEGEMANN).

Die Ruhigstellung sollte entsprechend des Eingriffes erfolgen. Allerdings sollten die Patienten angehalten werden so früh, wie nur irgend möglich mit der Bewegung der verletzten Handteile zu beginnen. Eine Armschlinge sollte nicht zu lange belassen werden, da dadurch einem psychisch bedingten Krankheitsgefühl der Patienten Vorschub geleistet wird.

Durch regelmäßiges Hochheben des Armes kann sich ein Ödem zurückbilden, die Durchblutung wird gefördert und die Muskulatur trainiert.

Gerade die Reaktion des Verletzten ist nicht immer günstig

für die Heilung, da viele Verunfallte sich in der "Sicherheit" des Unbeschäftigten" wohlfühlen (ISELIN). Gute psychische Betreuung und Krankengymnastik helfen den Verunfallten in seinen Beruf zurückzuführen.

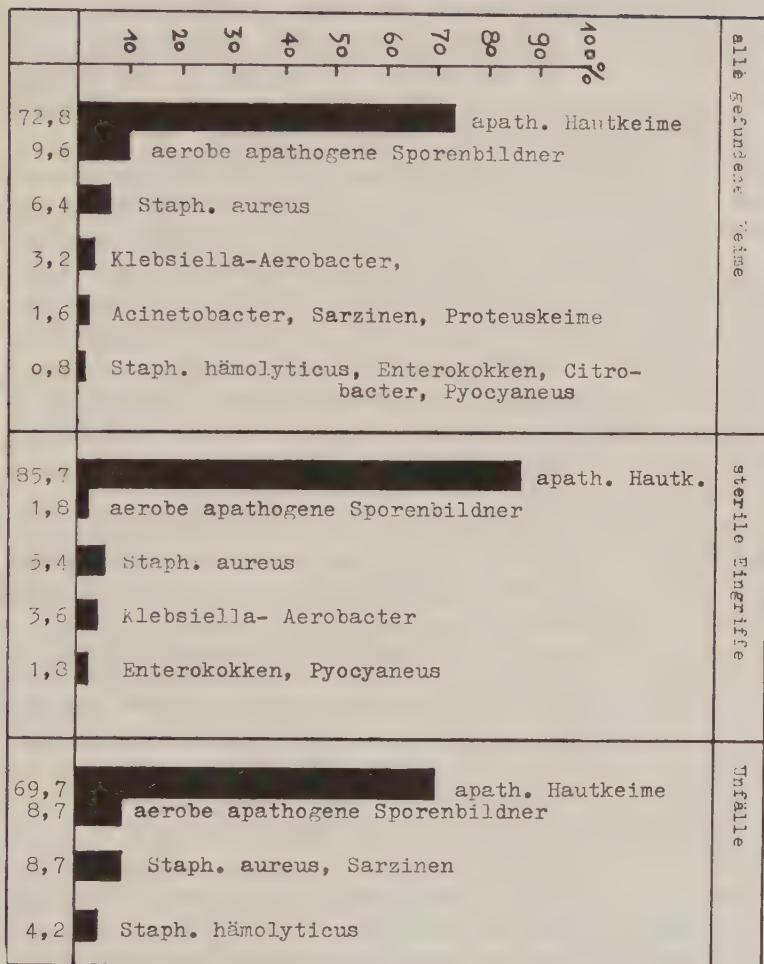
Die sonstigen allgemeinen Vorbedingungen für eine möglichst optimale Wundheilung, wie etwa ausgeglichener Eiweißhaushalt oder Einstellung des Blutzuckers können geschaffen werden. Bei den frischen Verletzungen wird nach dem Prinzip der aufgeschobenen Dringlichkeit verfahren, es kann also auch hierbei für ausgeglichene Verhältnisse bei der sekundären Rekonstruktion gesorgt werden.

Betrachtet man die gefundenen Keime im Hinblick auf ihre Häufigkeit, so stößt man auf ein weiteres Problem, das des Hospitalismus. Die am häufigsten gefundenen Keime waren die ubiquitär vorkommenden und zur normalen Flora gehörenden apathogenen Hautkeime. Unter allen gefundenen Keimen war Staph. aureus der am häufigsten gefundene pathogene Keim (Abb. 7).

Betrachtet man nur die Ergebnisse der Vergleichskulturen der Hautabstriche vor Desinfektion so zeigt sich ein ähnliches Bild. Es dominieren sowohl bei sterilen Eingriffen, als auch bei Wundversorgungen apathogene Hautkeime. An zweiter Stelle liegt aber schon Staph. aureus (Abb.7). Es wurden bei den zur Operation vorbereiteten Händen vor Desinfektion 3mal Staph. aureus (5,4 %), bei den Unfallhänden 2mal Staph. aureus und 1mal Staph. hämolyticus (zusammen rund 13 %) gefunden.

Unter Hospitalismus versteht man die Ausbreitung von pathogenen Keimen im Krankenhaus, wobei jedoch eine bestimmte Gruppe von Keimen dominiert. In erster Linie rechnen wir zu den sogenannten Hauskeimen die pathogenen Staphylokokken, Pyocyaneus-Bakterien und gerade in neuerer Zeit Keime der Klebsiella-Aerobacter-Gruppe. (BORNEFF). Bemerkenswert ist auch in diesem Zusammen-

Abb. 7



hang der Wandel der Infektion in der Chirurgie. 1949 wurden noch 50 % aller Eiterungen durch hämolysierende Streptokokken verursacht, während GRÜN 1963 nur von 1 % Streptokokkeneiterungen, aber einer Zunahme der Staphylokokken- und Pyocyaneuseiterungen berichtet. Im Vertrauen auf die umfassende Wirkung der Antibiotika ist es teilweise zu einer Vernachlässigung der Sterilisations- und Desinfektionsmaßnahmen gekommen und damit zur Heranzüchtung resistenter Keime, die auf verschiedenen Wegen, wie z.B. durch die Hände oder die Kleidung des Personals im Krankenhaus verbreitet werden können. So berichtet GIERHAKE, daß bei Klinikaufnahme 8,5 % Patienten einer ausgewählten Gruppe Staph. aureus auf der gesunden Haut aufwiesen. Nach 7 - 10tägigem Klinik-aufenthalt waren bereits 16,2 % Träger pathogener Staphylokokken. WILLIAMS und MILES fanden bei 10-40 % einer gesunden Personengruppe pyogene Staphylokokken als Hautkeime, bei Ärzten, Schwestern und Pflegern lag die Vergleichszahl bei 60-90 % (zit. nach GRÜN). Zur Bekämpfung des Hospitalismus stützt man sich auf baulich-organisatorische (Schleusenprinzip der Operations-abteilungen) Maßnahmen, auf Sterilisation und Desinfektion, sowie auf diagnostisch-prophylaktische Maßnahmen (Unter-suchung von Personal- und von Sterilisationseinrichtungen). Trotz allen Vorsichtsmaßnahmen kommt es immer wieder zu Infektionsprozessen. In einer Analyse des handchirurgischen Krankengutes unserer Klinik kam GELDMACHER zu folgenden Ergebnissen: In den Jahren 1965 - 1969 wurden 11 196 Patienten erfaßt. Dabei konnte bei 606 Patienten eine sekundäre Wundinfektion beobachtet werden (5,41 % aller beobachteten Fälle). In 169 Fällen handelte es sich um eine operativ versorgte Unfallwunde (5,15 % aller Wund-versorgungen an Hand und Finger), in 61 Fällen (1,9 %) kam es nach aseptisch vorgenommenen Handoperationen zur sekundären Wundinfektion. 376 Verletzungen wiesen schon

Zeichen einer Infektion bei Klinikaufnahme auf. Damit überwogen die klinikextern primär chirurgisch nicht behandelten infizierten Handverletzungen die hausintern postoperativ infizierten um über das Doppelte.

Allein aus dieser Tatsache läßt sich schon die Forderung nach einer möglichst raschen und optimalen chirurgischen Wundversorgung ableiten.

Natürgemäß schwanken die Prozentangaben anderer Autoren über sekundäre Heilung, da der Schweregrad einer Verletzung und der damit verbundene Gewebsschaden eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt. So berichtet V. REDWITZ von einer sekundären Heilung bei 10,3 - 11,26 %, BÜCKLE DE LA CAMP von 8,7 % bei allen, aber nur 2,6 % bei leichten Verletzungen, BÖHLER/HOCHENEGG/DENK von 2,5 - 3 %. Für sekundäre Heilung nach aseptischen Eingriffen gibt V. MIKULICZ 6 % an. (alle zit. nach FUSS)

Weiter ist zu beachten, daß fließende Übergänge zwischen p.p. Heilung und Wundeiterung bestehen. Bei 200 Weichteilwunden heilten nach FUSS 52,5 % primär, bei 23,5 % traten aseptische Störungen, wie Blutung und Nekrose auf, bei 5,5 % zeigten sich Rötung und Infiltration bei 13,5 % eine trüb seröse oder eiterige Sekretion und in 5 % entwickelte sich ein Abszess oder eine Phlegmone.

Ist es nun zu einer Wundinfektion gekommen, die sich meist durch klopfende Schmerzen in der betreffenden Region bemerkbar macht, so ist diese sofort nachhaltig zu bekämpfen. Hochdosierte Breitbandantibiotika werden verabreicht, bis ein Abstrichergebnis mit Resistenzbestimmung vorliegt und eine gezielte antibakterielle Therapie eingeleitet werden kann; der Verband ist sofort zu öffnen und nach dem Grundsatz "Ubi pus ibi evacua" Ausfluß für das Eiter zu schaffen. Hierzu entfernt man die Nähte teilweise oder ganz und bringt u.U. eine Gummidrainage ein. Die Patienten müssen angehalten werden das infizierte

Gebiet feucht abzudecken. Die sekundäre Naht kann dann erfolgen, wenn die Eiterung aufgehört hat und die Wunde ausgranuliert.

V. Zusammenfassung:

Es wurden die Keimverhältnisse bei 105 Patienten im Wundgebiet vor und nach Desinfektion, sowie nach Ende des handchirurgischen Eingriffs untersucht.

In 75 Fällen handelte es sich um Eingriffe an zur Operation vorbereiteten Händen, in 30 Fällen wurden frische Verletzungen behandelt.

Dabei wurde die Desinfektionswirkung von 70 % Alkohol mit der von Merfen verglichen. Es ergab sich, daß bei den sterilen Eingriffen Merfen, bei den Unfallverletzungen Alkohol besser abschnitt.

Insgesamt wurde bei 80 % der sterilen Eingriffe und bei 50 % der Unfallverletzungen noch eine Keimfreiheit bei Operationsende vorgefunden. Unter den gefundenen Keimen fanden sich nach Merfendesinfektion je 2mal Proteuskeime, Keime der Klebsiella-Aerobacter-Gruppe und Acinetobacter und 1mal Citrobacter, nach Alkoholdesinfektion fand sich noch 1mal Staph. aureus. Sonst handelte es sich durchweg um apathogene Hautkeime.

Es wurde der Zusammenhang zwischen Operationsdauer und Keimbefall und die Abhängigkeit des Keimbefalls vom Schweregrad der Verletzung aufgezeigt.

Weiter wurde allgemein auf die Vermeidung von Wundheilungsstörungen, deren wichtigste die Infektion ist, durch chirurgisch-ärztliche Maßnahmen eingegangen. Die besonderen Probleme der Versorgung frischer Verletzungen in der Handchirurgie wurden angesprochen.

Es wurde auf das Problem des Hospitalismus eingegangen und auf die Häufigkeit des Auftretens von Staph. aureus unter den von uns gefundenen pathogenen Keimen hingewiesen. Über die Quote von Infektionsprozessen und deren Behandlung wurde kurz berichtet.

Literaturverzeichnis

1. Benninghoff, A. - Goertler, K. : Lehrbuch der Anatomie des Menschen Bd. III
Urban & Schwarzenberg, München 1964
2. Böhler, J. : Die Versorgung frischer Handverletzungen mit besonderer Berücksichtigung der Sehnenverletzungen
Bruhns Beitr. z.klin. Chirurgie 192 (1956) 257
3. Borneff, J. : Hygiene
Georg Thieme, Stuttgart 1971
4. Brug, E. u. Geldmacher, J. : Bakteriologische Analyse und chemotherapeutische Konsequenz der eiterigen Handinfektionen
Handchirurgie 3 (1971) 93
5. Buck-Gramcko, D.u. Geldmacher, J. : Leitungsanästhesie in der Handchirurgie
Chirurg 36 (1965) 513
6. Buck-Gramcko, D. : Die primäre Versorgung von Handverletzungen
Chirurg 39 (1968) 389
7. Buck-Gramcko, D. : Zur Erstversorgung verletzter Hände
Handchirurgie 2 (1970) 47
8. Bunnel, St. u. Böhler, J. : Die Chirurgie der Hand
Teil 1 und 2
Maudrich, Wien 1958
9. Bunnel, St. : The Early Treastment of Handinjuries
J. Bone & Joint Surg. 33-A: 807, 1951
10. Chadab, P. u. Geldmacher, J. : Das posttraumatische Ödem der Hand
Med. Welt 1968, 972 u. 1144
11. Düben, W. : Zur Chirurgie der Hand
Chirurg 24 (1953) 61

12. Flatt, A.E. : The Care of Minor Handinjuries
The C.V. Mosby Company, St. Louis 1963
13. Friedrich, P.L. : Die aseptische Versorgung frischer
Wunden, unter Mitteilungen von Tierversuchen über die
Auskeimungszeit von Infektionserregern in frischen
Wunden
Langenbecks Arch. klin. Chir. 57 (1898) 288
14. Fuss, H. : Möglichkeiten und Grenzen der Wundprophylaxe
Langenbecks Arch. klin. Chir. 282 (1955) 23
15. Gierhake, F.W. : Postoperative Wundheilungsstörungen
Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1970
16. Gorgon, W.H. : Zur Wundheilung nach aseptischen
Operationen mit primärem Wundverschluß
Chirurg 9 (1937) 98
17. Grün, L. : Der Wandel der Infektion in der Chirurgie
Langenbecks Arch. klin. Chir. 304 (1963) 24
18. Grün, L. : Desinfektion und Sterilisation in der
Praxis
Deutsche med. Wschr. 90 (1965) 566
19. Hegemann, G. : Der Wandel der Infektion in der
Chirurgie
Langenbecks Arch. klin. Chir. 304 (1963) 30
20. Hegemann, G. : Allgemeine und spezielle Operations-
lehre Bd. I (Teil 1 u. 2)
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1958
21. Hellner, H. / Nissen, R. / Vossschulte, K. :
Lehrbuch der Chirurgie
Georg Thieme, Stuttgart 1970
22. Hoffmann, H. u. Cedercreutz, C. : Operationstechnik
bei frischen Handverletzungen
Ferdinand Enke, Stuttgart
23. Iselin, M. : Aufgeschobene Dringlichkeit bei der
Wundversorgung
Langenbecks Arch. klin. Chir. 301 (1962) 91

24. Iselin, M. : Abnorme psychische Reaktionen der Verletzten
Handchirurgie 2 (1970) 61
25. Jacob, H. : Der Keimbefall der Wundumgebung nach sterilen Handoperationen
Dissertation, Erlangen 1969
26. Jawetz, E. / Melnick, J.L. / Adelberg, E.A. :
Medizinische Mikrobiologie
Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1968
27. Johstone, F.R.C., Cockcroft, W.H. and Johnsen, H.E. :
Skin Antiseptics: An Apparaisal and Attempted
Correlatio with Wound Infection
Journ. Surg. Res. IV Nr. 3 (1964)
28. Kuschinsky, G. u. Lüllmann, H. : Kurzes Lehrbuch der
Pharmakologie
Georg Thieme, Stuttgart 1970
29. Lexer, E. u. Rehn, E. : Lehrbuch der allgemeinen
Chirurgie Bd. I
Ferdinand Enke, Stuttgart 1947
30. Lindner, J. : Die Morphologie der Wundheilung
Langenbecks Arch. klin. Chir. 301 (1962) 39
31. Moberg, E. : Dringliche Handchirurgie
Georg Thieme, Stuttgart 1968
32. Naumann, P. : Hautdesinfektion aus der Sicht des
praktizierenden Chirurgen
Ärztliche Praxis 2 (1967) 32
33. Otte, H.-J. : Leitfaden der Medizinischen Mikrobiologie
Gustav Fischer, Stuttgart 1967
34. Ramon, G. : Zur Verhütung des Wundstarrkrampfes.
Die Serum- und Anatoxinimpfung
Chirurg 28 (1957) 1
35. Rauch, S. u. Köstlin, A. : Die optimale Wunddesinfektion
Schweiz. Z. Path. Bakt. 21 (1958) 1

36. Reifferscheid, M. : Chirurgie
Georg Thieme, Stuttgart 1970
37. Reiter, A. : Erfahrungen mit dem Hanteseptations-
Merfen
Med. Monatsheft 7 (1951) 491
38. Schlosser, V. : Traumatologie
Georg Thieme, Stuttgart 1968
39. Schlosser, V. : Erfahrungen mit der Saugdrainage
nach Redon
Chir. Praxis 1962 : 161
40. Struppier, V. : Verletzungen und Wiederherstellung
der oberen Extremitäten einschließlich der Hand.
Erster Teil : Die frische Verletzung
Ferdinand Enke, Stuttgart 1961
41. Titze, A. : Die Leitungsanästhesie in der Hand-
chirurgie
Chir. Praxis 1962 : 165
42. Vaucher, J. : Sind die Phenylquecksilberderivate
giftig?
Zyma - Journal No. 3 (1947) 135
43. Wiesmann, E. : Medizinische Mikrobiologie
Georg Thieme, Stuttgart 1971
44. Willital, G.E. : Definitive chirurgische Erstver-
sorgung und ihre Indikation
Urban & Schwarzenberg, München 1970
45. Wirth, J. : Die Wirkung verschiedener Antiseptika
auf Gewebezellen (Fibroblasten) und Mikro-
organismen in Plasma-Kulturen
Zyma - Journal No. 3 (1947) 149
46. Zollinger, H. H. : Pathologische Anatomie Bd. I
Georg Thieme, Stuttgart 1969

Herrn Prof.Dr. G. Hegemann möchte ich für die
freundliche Überlassung des Themas danken.

Herrn Priv.-Doz.Dr. J. Geldmacher danke ich für die
freundliche Unterstützung bei der Abfassung der
vorliegenden Arbeit.

LEBENS LAUF

Am 15. September 1947 wurde ich, Frank Emmrich, als erstes Kind des Dipl. Ing. Erich Emmrich und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Zapf, in Coburg geboren. Im Jahre 1948 übersiedelten wir nach Weiden in der Oberpfalz, wo ich von 1954 bis 1958 die Volksschule besuchte. Danach besuchte ich das Kepler-Gymnasium in Weiden, wo ich im Sommer 1967 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1967/68 begann ich mit dem Studium der Medizin an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen - Nürnberg. Dort legte ich im Sommersemester 1968 das Vorphysikum und im Wintersemester 1969/70 das Physikum ab. Am 1. August 1973 beendete ich mein Studium durch die ärztliche Prüfung.

Frank Emmrich

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogt, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990